

Kabeljauwvangst in de Noorse Kreeftvisserij

Rosemarie Nijman, Mascha Rasenberg, Floor Quirijns

Rapportnummer C192/11



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van EL&I
Directie AKV
Dhr. Frans Vroegop
Prins Clauslaan 8
2595 AJ Den Haag

Publicatiedatum:

4 januari 2012

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68	P.O. Box 77	P.O. Box 57	P.O. Box 167
1970 AB IJmuiden	4400 AB Yerseke	1780 AB Den Helder	1790 AD Den Burg Texel
Phone: +31(0)317 480900	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 26	Fax: +31 (0)317 48 73 59	Fax: +31 (0)223 63 06 87	Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl
www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl

© 2011 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.2

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
Inleiding	5
Kennisvraag	5
Noorse Kreeft en de visserij.....	6
Pilotstudie in Botney Gat.....	9
Inleiding	9
Methode	9
Resultaten	10
Netverbeteringen voor de ontsnapping van kabeljauw	12
Internationaal onderzoek	12
Nationaal onderzoek.....	19
Ideeën en kansen voor netaanpassingen	21
Aanbevelingen voor de pilotstudie	23
Conclusies	24
Kwaliteitsborging	25
Referenties	26
Dankwoord	27
Verantwoording	28
Bijlage 1. TR vistuiggroepen	29
Bijlage 2. Kabeljauwvangst in de Noorse kreeftvisserij.....	30
Bijlage 3. Treklijst tijdens de pilotstudie	34

Samenvatting

Op de Noordzee werden vanaf 6 december 2010 voor een periode van 3 maanden verschillende ICES kwadranten gesloten voor de demersale bordenvisserij met als doel het beschermen van het kabeljauw bestand. In een aantal van deze ICES kwadranten valt een belangrijk visgebied (het Botney Gat) voor de Nederlandse Noorse kreeftvisserij, die door deze sluiting een groot deel van hun omzet mislopen. Daarom is door deze vissers een ontheffing aangevraagd bij het ministerie van EL&I voor het vissen in dit gebied tijdens de sluiting. Het ministerie van EL&I ging akkoord met een ontheffing voor een selecte groep vissers, maar stelde een aantal voorwaarden. Eén van de voorwaarden was het meewerken van de sector aan een onderzoek naar kabeljauwvangsten in de Noorse kreeftvisserij. Ook moesten mogelijkheden om de kabeljauwvangst nog verder terug te dringen worden onderzocht.

Het Botney Gat is tijdens de gesloten periode voor de pilotproef geopend voor een selectie van Noorse kreeftvissers. Gedurende de pilotproef zijn er 8 visreizen door 5 multirigvissers gemaakt, 3 reizen met en 5 reizen zonder waarnemers van IMARES aan boord. Tijdens de waarnemersreizen hebben de waarnemers die aan boord waren een inschatting van de vangstsamenstelling en de hoeveelheid discards gemaakt. Tijdens de vijf zelf bemonsterde reizen registreerde de bemanning zelf de vangst aan kabeljauw. Gedurende elke reis is specifiek gekeken naar het aantal kabeljauwen (zowel maats, ondermaats en het totaal aantal) en de lengte van de gevangen kabeljauwen.

De pilotproef laat gemiddelde vangsten zien van 2-5 kabeljauwen per uur, waarvan er gemiddeld 0-2 kabeljauwen ondermaats waren. In gewicht uitgedrukt was het vangstsucces gemiddeld 4.4-7.3 kg/uur, waarvan er gemiddeld 0.0-0.1 kg/per uur ondermaats waren. Dit komt redelijk overeen met de resultaten van het discardsonderzoek, waarin vergelijkbare aantallen per uur werden teruggegooid. In totaal is tijdens de reizen in de pilotproef 452 uur gevist en is er bij benadering 2666 kg kabeljauw gevangen (452 uur x 5.9 kg/uur).

Ook zijn de mogelijkheden om de kabeljauwvangst nog verder terug te dringen onderzocht. Met behulp van een literatuurstudie is achterhaald welke aanpassingen in de multirigvisserij al zijn geprobeerd om kabeljauw te laten ontsnappen. Er is vooral gericht gekeken naar aanpassingen die kansrijk zijn voor kabeljauwontsnapping in de Nederlandse Noorse kreeftvisserij. De resultaten van de literatuurstudies zijn niet altijd even duidelijk over de gevolgen van de aanpassingen voor de bijvangst van kabeljauw. De reden is dat in sommige experimenten te weinig kabeljauw is gevangen om betrouwbare uitspraken over de bijvangst van kabeljauw te kunnen doen. Andere aanpassingen zijn uitgevoerd in gebieden waar geen of nauwelijks kabeljauw voorkomt. De voorgestelde netaanpassingen moeten verder onderzocht worden in een pilotstudie op de ontsnapping van kabeljauw.

In samenwerking met de sector kan een keuze gemaakt worden in welke aanpassingen getest gaan worden in de pilotstudie. Van belang is om voor een studie voldoende vistijd te reserveren, de tests uit te voeren in een gebied met relatief veel kabeljauw en gebruik te maken van camera's voor onderwaterobservaties.

Inleiding

Op de Noordzee werden vanaf 6 december 2010 voor een periode van 3 maanden verschillende ICES kwadranten gesloten voor de demersale bordenvisserij (TR1 en TR2, zie bijlage 1 voor een toelichting op de tuiggroepen). Deze sluiting had als doel het beschermen van het kabeljauwbestand.

Een belangrijk visgebied, het 'Botney Gat' valt voor een groot deel binnen twee van de gesloten ICES kwadranten. Dit visgebied is van belang voor de Nederlandse Noorse kreeftvisserij met multirig (onderdeel van TR2). Door de sluiting van dit gebied lopen deze vissers een belangrijk deel van hun omzet mis. Daarom verzochten Noorse kreeftvissers het ministerie van EL&I om een ontheffing voor het vissen in de voor hen zo belangrijke gebieden tijdens de sluiting ervan. Naar eigen zeggen vangen de vissers weinig kabeljauw, zodat een ontheffing niet zou leiden tot ongeoorloofde kabeljauwvangsten.

Het ministerie van EL&I ging akkoord met een ontheffing voor een selecte groep vissers, maar stelde een aantal voorwaarden. Deze voorwaarden waren er vooral op gericht om zeker te stellen dat de ontheffing niet zou leiden tot ongewenste toename van kabeljauwvangsten. Eén van de voorwaarden was dat de sector mee zou werken aan een onderzoek naar kabeljauwvangsten in de Noorse kreeftvisserij. Ook moesten mogelijkheden om de kabeljauwvangst nog verder terug te dringen worden onderzocht.

IMARES maakte een notitie met een eerste risicobeoordeling gebaseerd op *expert judgement* (zie bijlage 2). In het eerste kwartaal van 2011 volgde een pilotproef waarbij het Botney Gat werd geopend voor de groep Noorse kreeftvissers die de ontheffing kregen. Deze vissers moesten meedoen aan een intensieve gegevensregistratie. Ook moesten zij meewerken aan waarnemersreizen door IMARES. Naast deze pilotproef moest ook gekeken worden naar mogelijkheden voor het terugdringen van kabeljauwvangsten in de Noorse kreeftvisserij. IMARES inventariseerde daarvoor internationaal toegepaste tuigaanpassingen. De resultaten van de pilotproef en de inventarisatie van mogelijkheden voor kabeljauwvangstreductie worden gepresenteerd in dit rapport.

Het onderzoek is gefinancierd door de Kenniskring Twinrig (werkgroep Noorse kreeft), welke op haar beurt gefinancierd is door het ministerie van EL&I.

Kennisvraag

De vragen die in dit rapport beantwoordt worden zijn:

- Hoeveel kabeljauwen worden gevangen door de Noorse kreeftvissers in het Botney Gat, in het eerste kwartaal van 2011?
- Wat is de internationale stand van zaken van tuigaanpassingen voor het verminderen van kabeljauwvangst in de Noorse kreeftvisserij?

De achterliggende vraag is of het openen van het Botney Gat voor de Noorse kreeftvissers in het eerste kwartaal risico's kan opleveren voor het kabeljauwbestand. Deze vraag is moeilijk te beantwoorden, maar als blijkt dat er heel weinig kabeljauw wordt bijgevangen in deze visserij, dan kan men voorzichtig concluderen dat er weinig risico's zijn voor het kabeljauwbestand.

Noorse Kreeft en de visserij

Hammen & Steenbergen (2011) schreven een kennisdocument over de biologie van en de visserij op Noorse kreeft. De informatie in dit hoofdstuk komt uit dat rapport, tenzij anders vermeld.

De Noorse kreeft (*Nephrops norvegicus*) heeft een grote verspreiding, namelijk het Noordoosten van de Atlantische oceaan, de Noordzee, de Middellandse Zee en de Adriatische zee, van IJsland en Noord Noorwegen tot aan Marokko. In de Middellandse Zee komen ze minder voor dan in de andere gebieden.

De Noorse kreeft komt voor op dieptes van 20 tot 800 meter. De kreeften graven holen om zich in te verschuilen. Hierdoor komen ze vooral voor op bodems die bestaan uit kleine modderdeeltjes. Kreeften zijn vooral 's nachts actief, dan kruipen ze uit hun holen. In ondiep water worden de kreeften daarom vooral 's nachts gevangen. In diep water is dit wat onduidelijker omdat dieper water minder zonlicht doorlaat zodat het verschil tussen dag en nacht minder goed zichtbaar is.

Wereldwijd is de hoeveelheid geregistreerde aanlandingen vanaf 1950 sterk toegenomen. In 1950 is er wereldwijd 9.300 ton Noorse kreeft aangeland, in 2009 is dit toegenomen tot 73.000 ton. Dit is een stijging van ongeveer 800%. Opgemerkt moet worden dat in deze periode waarschijnlijk ook het percentage geregistreerde aanlandingen gestegen is. De Noorse kreeftaanlandingen door Nederlandse vissers laten ook een toename zien vanaf 1997. In 1997 is er ongeveer 600 ton Noorse kreeft aangeland. In 2009 is dit opgelopen tot iets meer dan 1.600 ton. De piek ligt in 2007, met een gewicht van 2.100 ton Noorse kreeft.

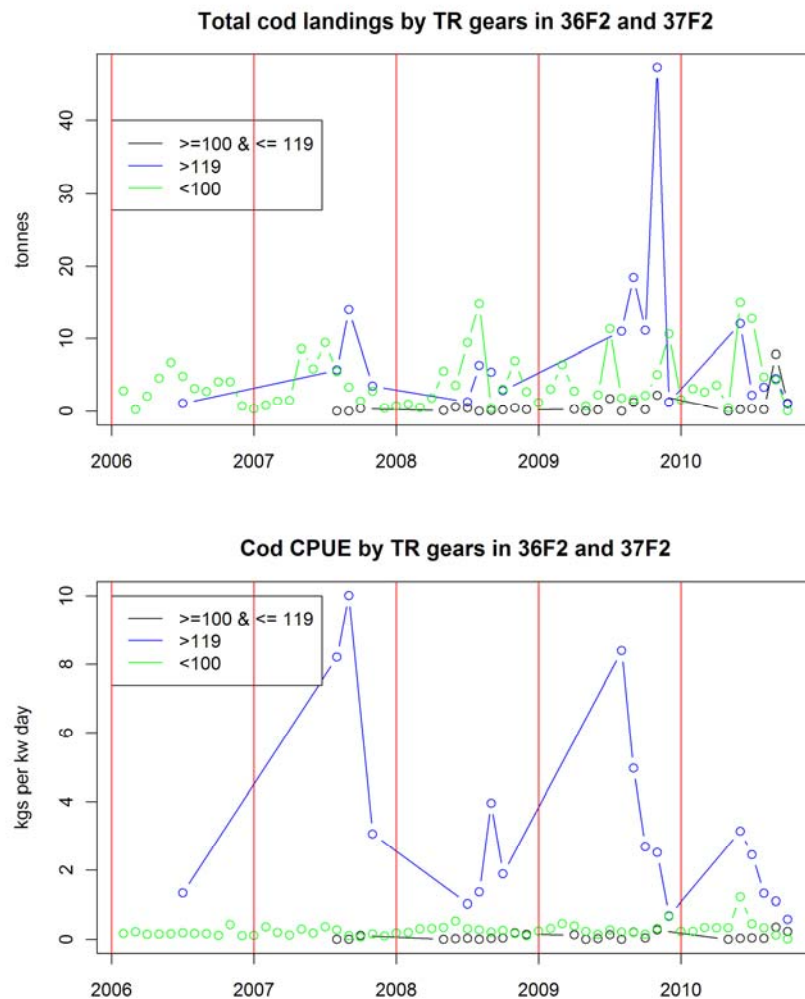
In het derde kwartaal (juli, augustus, september) worden in de Nederlandse visserij de meeste Noorse kreeften gevangen en aangeland. In het eerste kwartaal worden de minste Noorse kreeften aangeland. De meeste Noorse kreeften worden gevangen in het 'Botney gat', waar dit onderzoek zich op richt, en in 'Off Horns reef', met bordentuigen, gevolgd door boomkorren. De bordenvisserij kan opgesplitst worden in het enkelvoudige bordentuig en de multirig, waarbij meerdere netten tussen de visborden worden voortgesleept. Dit onderzoek richt zich op het gebruik van het multirig. De vissers met een multirig vissen vooral in het centralere, diepere deel van het gesloten gebied van het Botney Gat (*pers. comm.* Pim Visser, VisNed).

De Noorse kreeft wordt beheerd in het beheerplan Noorse Kreeft. In 2008 is in dit plan de afspraak gemaakt dat maximaal 30 Noorse kreeften per kg aangeland mogen worden. In 2009 is dit verhoogd naar 35 kreeften per kg. De wettelijke minimale aanlandingslengte voor de Noorse kreeft uit het Botney Gat is een 'carapace' (het schild) van 25mm of een totale lengte van 85mm (Helmond et al., 2011).

De Noorse kreeftvisserij in Nederland is een gemengde visserij. De primaire doelsoort is Noorse kreeft, maar daarnaast worden ook schol en andere commercieel interessante soorten gevangen en aangeland. Vaak maakt de schol een groter deel uit van de aanlandingen dan de Noorse kreeft (Helmond et al., 2011). Om aangemerkt te worden als Noorse kreeftvissers, moet minimaal 35% van de vangst, gevangen met een maaswijdte van 70-79mm, bestaan uit Noorse kreeft. Voor de vangst met een maaswijdte van 80-99mm moet minimaal 30% uit Noorse kreeft bestaan (Europese Gemeenschap, 1998).

Discards in deze visserij zijn onderzocht middels waarnemersreizen door IMARES (Helmond & Overzee, 2009; Helmond et al., 2011). De discards bestaan vooral uit ondermaatse schol, ondermaatse en maatse Noorse kreeft, schar en wijting. Kabeljauw wordt in relatief kleine hoeveelheden teruggegooid. Gedurende 16 waarnemersreizen in de periode 2007-2010 werden gemiddeld 2-8 kabeljauwen per uur teruggegooid.

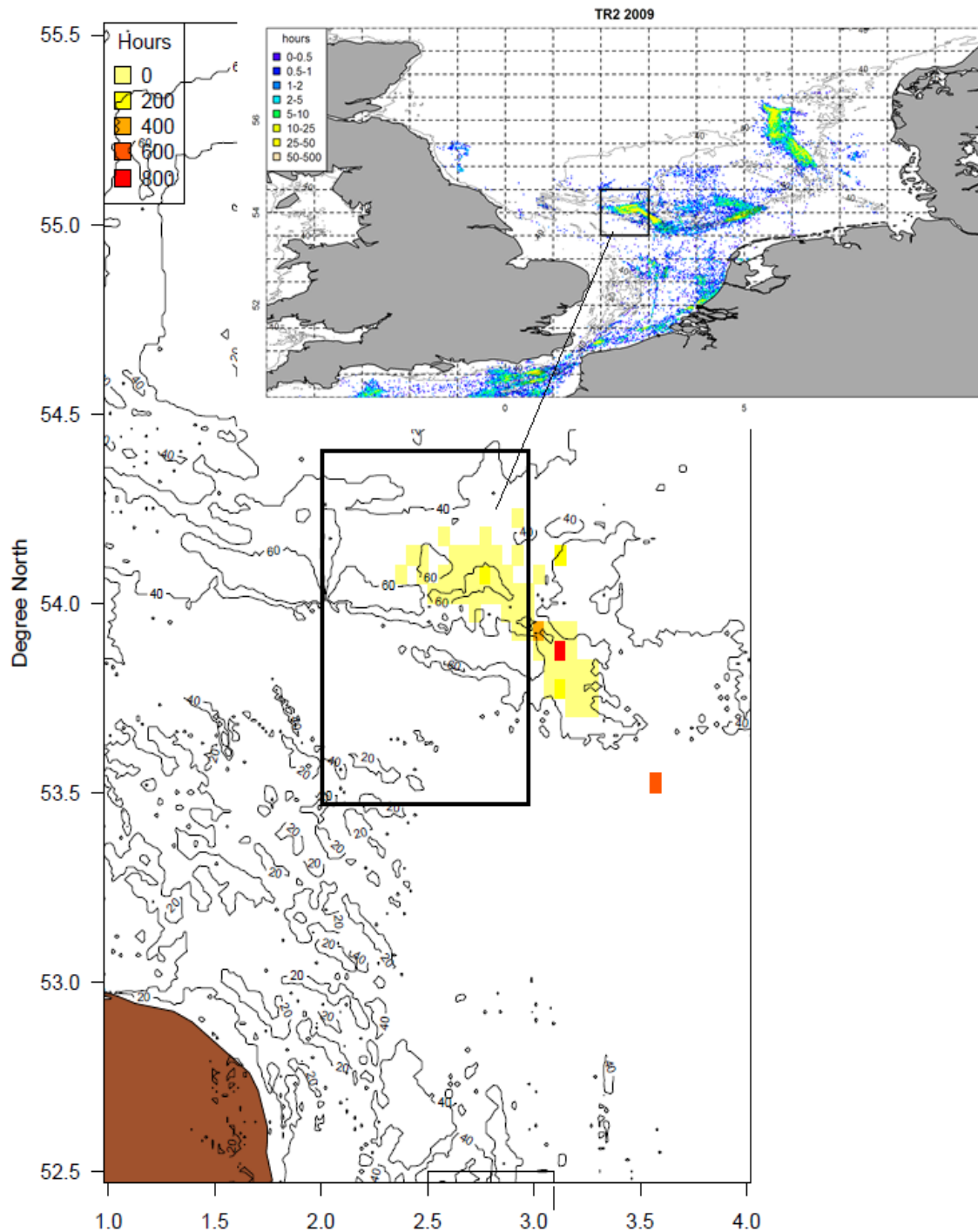
Er wordt ook maatse kabeljauw bijgevangen die wordt aangeland. Figuur 1 geeft de kabeljauw aanlandingen en CPUE weer van alle TR tuigen in de ICES kwadranten 36F2 en 37F2. Binnen deze kwadranten valt voor het groot deel het 'Botney Gat'. De groene lijn geeft de aanlandingen en vangstsucces (EN: CPUE) weer van de vissers die vissen met het TR2 tuig, waaronder ook de Noorse kreeftvissers vallen.



Figuur 1, kabeljauw aanlandingen door de Nederlandse TR vloten (maandelijks van 2006-2009) in ICES kwadranten 36F2 en 37F2. Totale aanlandingen per vloot (boven, in tonnen) en vangstsucces (kg/kW-dag, onder). De zwarte lijn staat voor TR1.1 (100-119 mm maaswijdte); de blauwe lijn is de TR1.2 groep (120 mm maaswijdte en groter); de groene lijn is de TR2 groep (70-99 mm). Onder de TR2 groep vallen ook de Noorse kreeftvissers.

De volgende wettelijke netaanpassingen zijn vastgesteld voor de Noorse kreeftvisserij (*pers. comm.* Pim Visser, VisNed): De maaswijdte is minimaal 70mm en maximaal 100mm. In de bovenkap heeft het net minimaal 15 grote mazen (≥ 140 mm). Het net is voorzien van een paneel met vierkante mazen (90mm maaswijdte).

In figuur 2 is de visintensiteit van de kreeftvisser tijdens de pilot weergegeven binnen het Botney Gat. De gepresenteerde gegevens zijn gecreëerd op basis van 'Vessel Monitoring by Satellite (VMS)' gegevens. Rechts bovenin figuur 2 wordt een kleinere kaart op grotere schaal aangegeven welke de visintensiteit aangeeft van Noorse kreeftvisser. Het visgebied tijdens de pilotproef komt overeen met het gebied in 2009 waar de eerder gemaakte inschatting dat Noorse kreeftvisser in het diepere gedeelte van het Botney Gat vissen op gebaseerd was.



Figuur 2. Bevestigd gebied van Noorse kreeftvisser tijdens de pilotproef. Bron: Beare D. en Hintzen N. gebaseerd op Vessel Monitoring by Satellite (VMS) 2011

Pilotstudie in Botney Gat

Inleiding

Het Botney Gat is tijdens de gesloten periode van 6 december 2010 tot en met 28 februari 2011 voor de pilotproef geopend voor een selectie van Noorse kreeftvissers. De voorwaarden om in het gebied te mogen vissen tijdens deze periode waren:

1. De schepen hebben de volgende bovenwettelijke tuigaanpassingen: In de bovenkap heeft het net minimaal 15 grote mazen van 165mm maaswijdte. Het net is voorzien van een paneel met vierkante mazen 110mm maaswijdte en het paneel is 3 meter en zit 9 meter voor de pooklijn.
2. Vissers werken mee aan de pilotproef tijdens het eerste kwartaal van 2011.

Methode

Tijdens de pilotproef zijn er 8 visreizen door 5 multirigvissers in het Botney Gat gemaakt. Hiervan zijn drie reizen uitgevoerd met waarnemers van IMARES aan boord en vijf reizen zonder waarnemers aan boord.

De 8 visreizen zijn door 5 verschillende schepen gemaakt. Alle schepen hebben tijdens de pilotstudie gevestigd met een multirig met vier sleepnetten met een maaswijdte van 80mm. Een van de schepen heeft een motorvermogen van 490pk, de andere schepen hebben een motorvermogen van 300pk. De deelnemende schepen hebben ongeveer een lengte van 23m en een breedte van 6m. De schepen hebben tijdens de studie gericht gevestigd op Noorse kreeft.

Waarnemers die mee aan boord gingen bij Noorse kreeftvissers, maakten een inschatting van de vangstsamenstelling en de hoeveelheid discards. Zij namen hiervoor een representatief monster van de vangst. De totale vangst schatten zij in volume (aantal manden met een inhoud van ca. 50 liter) en de totale hoeveelheid aanlandingen zijn geschat in gewicht (kilogrammen). Al deze informatie is per trek bijgehouden. De gebruikte methode is dezelfde bemonsteringsmethode als die gebruikt voor de Noorse kreeftwaarnemersreizen die onderdeel zijn van de wettelijke taken van IMARES (Helmond & Overzee 2009). Aanvullend op deze methode zijn alle kabeljauwen van de hele vangst doorgemeten.

Tijdens de vijf reizen zonder IMARES waarnemers, de zelf bemonsterde reizen, registreerde de bemanning zelf de vangst aan kabeljauw. Hiervoor kregen zij een daarvoor bestemde treklijst mee (zie bijlage 3). De informatie van de treklijsten werd bij IMARES ingevoerd en geanalyseerd.

Tijdens elke reis is specifiek gekeken naar het aantal kabeljauwen: maats, ondermaats en het totaal aantal. Er is dus onderscheid gemaakt tussen maats ($\geq 35\text{cm}$) en ondermaats ($< 35\text{cm}$), maar dat is niet per definitie hetzelfde als aanlandingen en discards. Het kan namelijk zijn dat kabeljauw niet alleen vanwege de minimummaat in de discards belandt, maar ook door andere redenen zoals gebrek aan quotum of een slechte kwaliteit.

Voor iedere trek is het aantal kabeljauwen per lengteklasse geregistreerd. Voor de reizen waar waarnemers van IMARES mee aan boord waren, zijn de lengtes van de kabeljauwen geregistreerd per centimeter (afgerond naar beneden, bijv. $15.9 = 15\text{cm}$). Tijdens reizen waarbij vissers zelf de metingen deden, zijn de kabeljauwen ingedeeld in lengtecategorieën: kleiner dan 35cm (ondermaats), 35 tot 46cm, 46 tot 55cm, 55 tot 72cm, 72 tot 88cm en groter dan 88cm.

De aantallen kabeljauwen in de vangst zijn omgerekend naar vangstgewicht met een lengte-gewichtsrelatie voor kabeljauw. Hierbij is w het gewicht in kg en L de lengte van de vis in cm (Coull et al., 1989):

$$w = 0.004900 * L^{3.1966}$$

Voor de reizen, waarbij vissers zelf de kabeljauwvangsten registreerden, zijn de aantallen niet per cm beschikbaar, maar per lengtecategorie. Daarom is ervoor gekozen om per categorie de gemiddelde lengte te gebruiken bij het omrekenen naar gewicht (dus een kabeljauw uit lengteklasse 35 tot 46 wordt 40cm en een kabeljauw uit lengteklasse 46 tot 50 wordt 48cm). Verder is het gewicht berekend met dezelfde lengte-gewichtsrelatie zoals hierboven beschreven is.

Voor iedere reis zijn de gemiddelde totale, onder- en bovenmaatse vangsten van kabeljauw in aantallen en gewicht per uur berekend. Dit gebeurde door het delen van de totale vangst (in aantallen of gewicht) door het totaal aan geviste uren per reis. Voor vangst van ondermaatse kabeljauw per uur is de som van (aantallen of gewicht van) alle kabeljauwen kleiner dan 35cm per reis gedeeld door het totaal aantal geviste uren per reis. Voor bovenmaatse kabeljauw is dit de som van (aantallen of gewicht van) kabeljauwen van 35cm en groter gedeeld door het totaal aan geviste uren per reis.

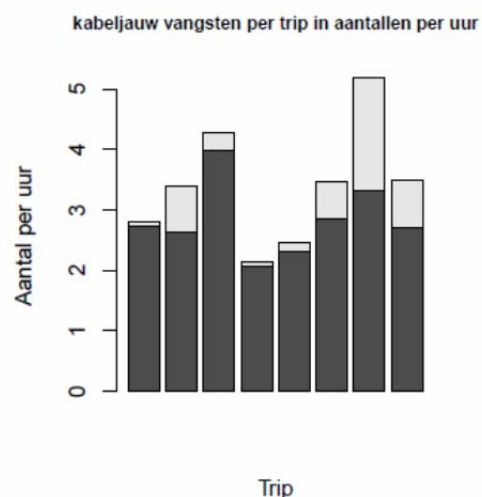
Resultaten

Figuur 3 en 4 en tabel 1 en 2 laten de resultaten zien van de 8 reizen die tijdens de pilotstudie hebben plaatsgevonden. Reis 1, 2 en 3 geven de resultaten weer van de 3 waarnemersreizen die hebben plaatsgevonden. Reis 4 – 8 laten de resultaten van de reizen zien zonder waarnemer. Daarnaast geeft de donkere kleur in de figuur de aantallen en gewichten van de bovenmaatse kabeljauw weer, terwijl de lichtgrijze kleur de aantallen en gewichten van de ondermaatse kabeljauw weergeeft. De pilotproef laat gemiddelde vangsten per reis zien van 2-5 kabeljauwen per uur (met een gemiddeld aantal van 3,4 kabeljauwen per uur), waarvan er gemiddeld 0-2 kabeljauwen ondermaats waren (zie figuur 3 en tabel 1). In gewicht uitgedrukt was het vangstsucces gemiddeld 4.4-7.3 kg/uur (met een gemiddeld gewicht van 5,9 kg per uur). Het gemiddelde vangstsucces van ondermaatse kabeljauw was 0.0-0.1 kg/per uur (figuur 4 en tabel 2).

In de aantallen per uur zitten de waarnemersreizen tussen de minimale en maximale aantallen die gevangen zijn tijdens de zelf bemonsterde reizen. Bij het gewicht per uur is dit andersom, daar vallen de zelf bemonsterde reizen in het bereik van de minimale en maximale gewichten die gevangen zijn tijdens de waarnemersreizen.

aantallen per uur voor de verschillende reizen	vangst	maats	ondermaats
1 (waarnemersreis)	2.81	2.72	0.09
2 (waarnemersreis)	3.40	2.63	0.78
3 (waarnemersreis)	4.27	3.98	0.29
4 (zelf bemonsterde reis)	2.14	2.06	0.08
5 (zelf bemonsterde reis)	2.45	2.31	0.13
6 (zelf bemonsterde reis)	3.46	2.85	0.61
7 (zelf bemonsterde reis)	5.20	3.32	1.88
8 (zelf bemonsterde reis)	3.49	2.70	0.79

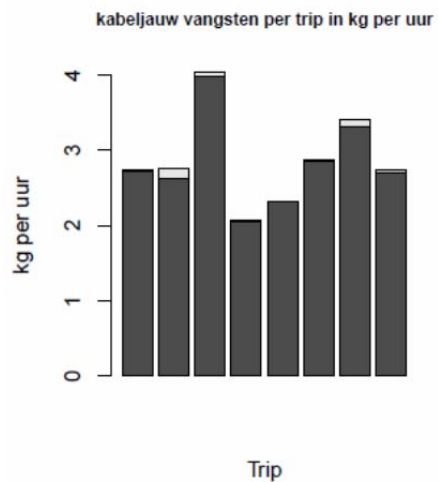
Tabel 1. De resultaten van de verschillende reizen in aantallen per uur.



Figuur 3. Kabeljauwvangsten per trip in aantallen per uur. Dit figuur is een weergave van tabel 1. De eerste staaf is reis 1, de tweede staaf reis 2 etc. De donkere kleur geeft het aantal bovenmaatse kabeljauwen weer van het totaal, de lichtgrijze kleur het aantal ondermaatse kabeljauwen.

gewicht per uur voor de verschillende reizen	vangst	maats	ondermaats
1 (waarnemersreis)	7.27	7.24	0.03
2 (waarnemersreis)	4.41	4.29	0.13
3 (waarnemersreis)	7.50	7.42	0.07
4 (zelf bemonsterde reis)	6.09	6.09	0.00
5 (zelf bemonsterde reis)	4.79	4.79	0.01
6 (zelf bemonsterde reis)	4.73	4.70	0.03
7 (zelf bemonsterde reis)	6.91	6.83	0.09
8 (zelf bemonsterde reis)	5.32	5.28	0.04

Tabel 2. De resultaten van de verschillende reizen in gewicht (kg) per uur.



Figuur 4. Kabeljauwvangsten per trip in gewicht (kg) per uur. Dit figuur is een weergave van tabel 2. De eerste staaf is reis 1, de tweede staaf reis 2 etc. De donkere kleur is het gewicht van de bovenmaatse kabeljauwen weer van het totaal, de lichtgrijze kleur het gewicht van de ondermaatse kabeljauwen.

Netverbeteringen voor de ontsnapping van kabeljauw

Soms is het in een visserij mogelijk om netaanpassingen te maken waardoor bepaalde soorten kunnen ontsnappen, gebaseerd op verschil in visgedrag (Glass, 2000; Glass et al., 2007; Main and Sangster, 1982; van Marlen, 2003; van Marlen et al., 1997; Wardle, 1993). Het doel van dit deelonderzoek was te achterhalen welke aanpassingen in de multirigvisserij al zijn geprobeerd om kabeljauw te laten ontsnappen. Natuurlijk is het ook interessant welke aanpassingen kansrijk zijn voor de ontspanning van kabeljauw in de Nederlandse visserij op Noorse kreeft.

Een moeilijkheid bij het laten ontsnappen van kabeljauw in de Noorse kreeftvisserij, is het gedrag van de Noorse kreeft en de kabeljauw als ze in het net zitten. De literatuur geeft verschillende en soms ook wat tegenstrijdige inzichten. Noorse kreeft beweegt zich doorgaans in de onderkant van een visnet (Graham and Fryer, 2006; Krag et al., 2009b) terwijl kabeljauw de neiging heeft om zich na de vangst zowel onder als boven in een net te positioneren (Krag et al., 2009a). Anderen vonden juist weer dat kabeljauw in de onderzijde terechtkomt bij gebruik van een scheef geplaatst scheidingspaneel (Ferro et al., 2007). Wanneer een bijvangstsoort (kabeljauw) zich hetzelfde gedraagt in het net als de doelsoort (Noorse kreeft) is het lastig deze van de doelsoort te scheiden. Dit bemoeilijkt de ontwikkeling van netaanpassingen voor de ontsnapping van kabeljauw waarbij geen negatief effect op de vangst van Noorse kreeft is. Toch is het niet uit te sluiten dat op basis van gedragsverschillen een scheiding tussen kreeft en kabeljauw kan worden bewerkstelligd (Krag et al., 2009b) en bestaan er zelfs publicaties die deze mogelijkheid bevestigen met een combinatie van een sorteerrooster (spijlafstand 35mm) en 70mm vierkante mazen in de kuil (Valentinsson and Ulmestrand, 2008), terwijl deze combinatie in andere bestekken minder goed werkte op kabeljauw (Catchpole et al., 2006).

Dit hoofdstuk bevat voorstellen voor een onderzoek naar de effectiviteit van de netaanpassingen voor de ontsnapping van kabeljauw. Hiervoor is een literatuurstudie gedaan. Uit bestaande onderzoeken aan netaanpassingen zijn de resultaten gehaald die nuttig kunnen zijn voor de Nederlandse Noorse kreeftvisserij en het verminderen van de bijvangst van kabeljauw in die visserij. De bestaande onderzoeken die zijn doorgenomen zijn opgesplitst in internationaal en nationaal onderzoek. De resultaten van de nationale en internationale onderzoeken geven vaak onvoldoende betrouwbare gegevens over de ontsnapping van kabeljauw presenteren, daarom zal er vooral ingegaan worden op tuigaanpassingen die kansrijk zijn voor Nederlandse Noorse kreeftvisserij in de Noordzee.

De meeste van de onderzoeken leidden niet tot statistisch betrouwbare uitspraken. Dat kwam doordat er kleine aantallen kabeljauw in de vangst zaten, zodat niet genoeg gegevens beschikbaar waren voor een significante uitkomst. Hierdoor is niet met zekerheid te zeggen of de aanpassingen die zijn onderzocht werkelijk een vermindering van de kabeljauwvangsten geven.

Internationaal onderzoek

In de jaren 2004-2007 is in samenwerking met 23 Europese onderzoeksinstituten onder andere onderzoek gedaan naar de verlaging van bijvangsten en discards in de Noorse kreeftvisserij en naar bijvangsten van dolfijnen in pelagische netten (van Marlen et al., 2007). Het onderzoek over de Noorse kreeftvisserij bestond uit twee onderdelen:

1. Ontwikkelen en evalueren van vistuigaanpassingen om bijvangsten en discards in de Noorse kreeftvisserij te verminderen. Het onderzoek is uitgevoerd in de verschillende visgebieden van de landen die deelnamen aan het project (waaronder de Noordzee). Ook is onderzoek gedaan naar de biologische effecten van de tuigaanpassingen.
2. Het onderzoeken van de invloed van het veranderen van het vistuig op de bijvangsten in de Noorse kreeftvisserij. Het gaat hier om het veranderen van een actief naar passief vistuig.

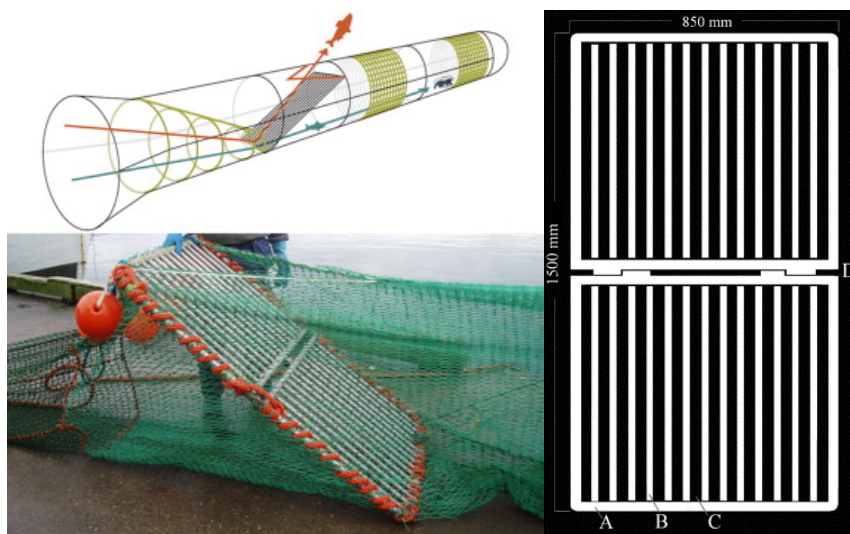
Hieronder volgt een kort overzicht van de netaanpassingen die zijn onderzocht in deze studie en de resultaten van de aanpassingen. De verschillende netaanpassingen zijn op verschillende vislocaties onderzocht. Hieruit bleek dat de resultaten van de aanpassingen die gedaan zijn, afhankelijk zijn van locatie en de tijd.

Netaanpassingen (allen uit Marlen et al., 2007)

Sorteerrooster in het net

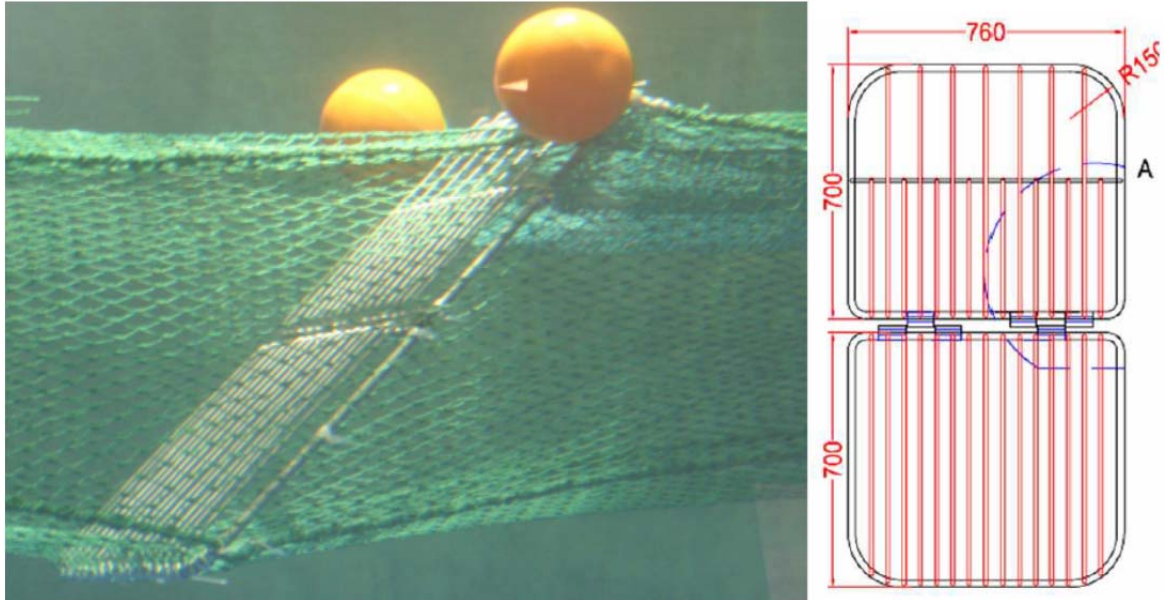
Locatie:	De Noordzee, maar het rooster wordt ook toegepast in Skagerrak/Kattegat
Doel:	Verminderen van bijvangst
Omschrijving:	Het gebruik van een sorteerrooster met 35mm afstand tussen de staven en een kuil met vierkante mazen van 70mm maaswijdte of ruitvormige mazen van 80mm maaswijdte. De plaatsing van het sorteerrooster is schuin, net voor de kuil, vaak wordt een geleide paneel toegepast voor het rooster. Het sorteerrooster leidt grote vissen naar een opening boven in het net. In de Zweedse variant wordt tevens gebruikt gemaakt van vierkante mazen panelen (figuur 5a), zie verder bij ontsnappingspanelen.
Resultaten:	In de studie wordt deze optie beschreven als de enige optie die leidt tot een verbetering van het kabeljauwbestand. Er is verder een onacceptabel verlies van kleine Noorse kreeften boven de minimale aanlandingslengte (25mm). Ook bleef door het gebruik van een 80mm ruitvormige maaswijdte veel kleine (ondermaatse) vis alsnog achter in het net. Deze vissen passeren het rooster en blijven achter in de kuil.
Overig:	Een sorteerrooster werkt alleen als deze niet verstopt raakt. Hij kan alleen worden toegepast in wateren zonder veel planten of kwallen.

Dit sorteerrooster wordt veel gebruikt in de Noorse kreeftvisserij in Zweden (figuur 5a). De Zweedse vissers zijn verplicht tot het gebruiken van een rooster om toegang te krijgen tot waardevolle kreeftgronden en gesloten gebieden en het krijgen van extra dagen op zee. In de andere deelnemende landen geldt deze verplichting niet en zijn deze aanpassingen alleen voor dit onderzoek toegepast. Het rooster werkt in de Zweedse wateren goed doordat de minimale aanlandingsmaat (van het 'carapace') daar 40mm bedraagt. Deze lengte komt overeen met de selectiviteit van de kuil. In de Noordzee bedraagt de minimale maat 25mm en zorgt het paneel voor een verlies van vooral de kleine kreeften.



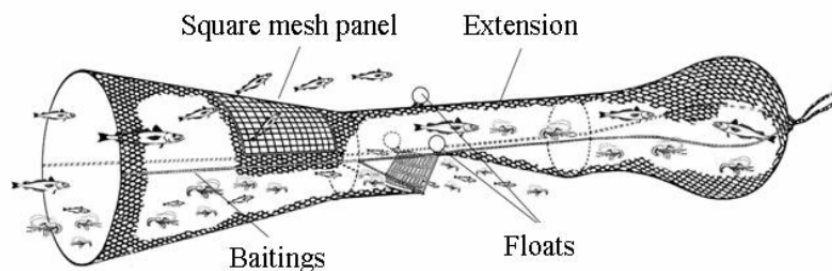
Figuur 5a. Zweeds ontwerp sorteerrooster (met vierkante mazen in kuil) en werkingsprincipe. Frame (A) 20mm diameter en spijlen (B) 30mm diameter, de spijlafstand (C) was 35mm. Het rooster is opvouwbaar bij (D).

In Denemarken is ook een variant van het sorteerrooster uitgeprobeerd voor de Noordzee, maar dan zonder geleide paneel en zonder vierkante mazen panelen. Het bovenste deel van dit rooster had een grotere spijlafstand (Figuur 5b). Bij dit ontwerp vond men toch veel verlies van marktwaardige kreeft, maar de minimum maat in dit gebied is klein, 25mm.



Figuur 5b. Deens ontwerp sorteerrooster. De spijlafstand (C) was 35mm en 80mm in bovenste deel. Het rooster is opvouwbaar bij (A).

Locatie:	Golf van Biskaje, Frankrijk
Doel:	Verminderen van de bijvangst in een gemengde Noorse kreeftvisserij
Omschrijving:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruik van een sorteerrooster in het onderste paneel van de verlenging van het net (cilindrische staven met een afstand van 13mm). 2. Gebruik van een sorteerrooster met 20mm afstand tussen de staven in het onderste paneel van de tunnel (voor de kuil) van het net 3. Gebruik van een sorteerrooster in het onderste paneel van de verlenging van het net (cilindrische staven met een afstand van 13mm) in combinatie met het gebruik van een ontsnappingspaneel met een passende maaswijdte (zie figuur 6)
Resultaten:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Onduidelijk is of deze aanpassing heeft geleid tot een verbeterde selectiviteit voor vis 2. Deze aanpassing resulteerde in een erg hoog verlies van commerciële Noorse kreeften (met een minimale aanlandingsmaat van 28mm) zonder vermindering van de bijvangst van heek. 3. Deze aanpassing leidt wel tot een verbetering van de selectiviteit van het net voor vis. Maar een vervolg is nodig om het ontsnappingsrooster te optimaliseren en om statistisch significante uitkomsten te krijgen.
Overig:	Optie 3 heeft een positief effect op het verminderen van de bijvangst. Onduidelijk is of deze aanpassing ook een effect heeft op het verminderen van de bijvangst van kabeljauw. Deze onderzoeken hebben zich niet specifiek gericht op het verminderen van de bijvangst van kabeljauw omdat deze soort daar niet veel voorkomt.

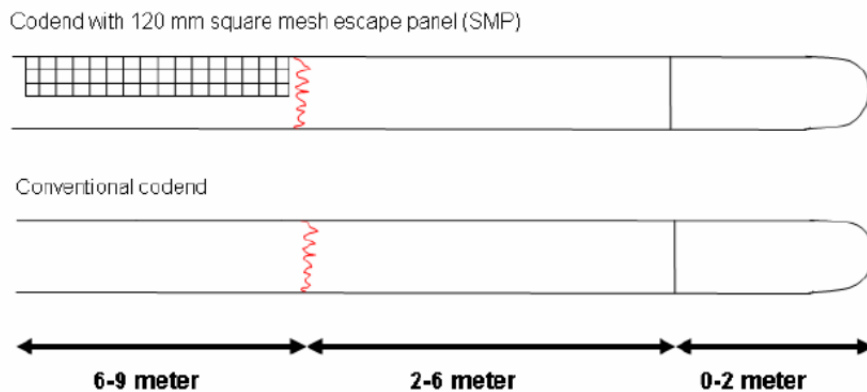


Figuur 6, overzicht van het gebruikte net met sorteerrooster en paneel in de golf van Biskaje (Marlen et al., 2007)

Ontsnappingspanelen (soms in combinatie met sorteerroosters)

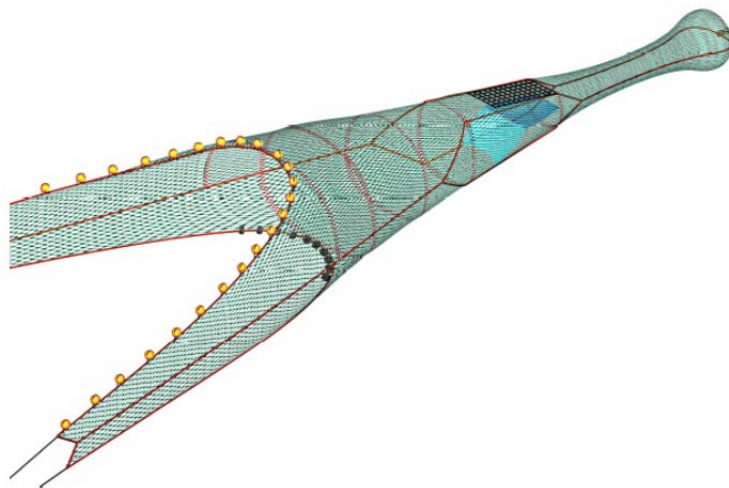
Nederlandse Noorse kreeftvissers hebben de volgende wettelijke verplichtingen: de maaswijdte is minimaal 70mm en maximaal 100mm. In de bovenkap heeft het net minimaal 15 grote mazen ($\geq 140\text{mm}$). Het net is voorzien van een paneel met vierkante mazen (90mm maaswijdte) (pers. comm. Pim Visser, VisNed).

Locatie:	Kattegat/Skagerrak
Doel:	Verminderen van de bijvangst
Omschrijving:	Toevoegen van een ontsnappingspaneel met een vierkante maaswijdte van 120mm en een lengte van 3m en breedte van 1m. Het paneel is op 6-9m vanaf de achterkant van de kuil geplaatst (zie figuur 7).
Resultaten:	Vermindering van de bijvangst van kabeljauw en schelvis, maar een toename van de bijvangst van schol, kreeft en heek en een verlies van marktwaardige wijting en schelvis.
Overig:	In Zweden is dit paneel opgenomen in de regelgeving. Wanneer gebruik wordt gemaakt van dit paneel krijgen deze vissers meer zeedagen per maand.
Extra:	Aangeraden wordt het ontsnappingspaneel met vierkante mazen van 120mm te gebruiken in combinatie met een sorteerrooster van 1500x850mm, 35mm spijlafstand en 20mm dikke spijlen en in samenwerking met 70mm vierkante mazen in de kuil. Deze aanpassing leidt tot een vermindering van zowel jonge als volwassen kabeljauw, de ondermaatse vis kan via de panelen achter het rooster ontsnappen, de maatse vis wordt door het rooster naar de ontsnappingsopening geleid (Valentinsson and Ulmestrand, 2008).
Locatie:	De Noordzee
Doel:	Verminderen van de bijvangst
Omschrijving:	Toevoegen van een ontsnappingspaneel zoals omschreven in Kattegat/Skagerrak en figuur 7.
Resultaten:	De resultaten in de Noordzee zijn vergelijkbaar met de resultaten in het Kattegat/Skagerrak, maar in de Noordzee is de lengte van de kabeljauw waarbij 50% van de vis in het net achterblijft en 50% ontsnapt (L50) groter. Dit houdt in dat minder kabeljauw wordt vastgehouden in het net en er meer ontsnapping is.
Overig:	Onderzoeken zijn gedaan met een tweede ontsnappingspaneel, getest op twee verschillende posities. Ook is een onderzoek gedaan naar het effect van het vervangen van de bestaande ontsnappingspaneel door een paneel gebouwd door Dyneema. Het plaatsen van een tweede paneel (20.6-23.6m van het einde van het net) en het alternatief van Dyneema resulteerde beiden in een reductie van 42% en 40% van de bijvangst van jonge vis. Dyneema is echter kostbaar materiaal, maar daar staat tegenover dat voor een paneel niet zo veel netwerk nodig is.



Figuur 7, een traditionele kuil (onder) in vergelijking met een kuil met ingevoegd ontsnappingspaneel (boven) (Marlen et al., 2007)

- Locatie: Schotse westkust
- Doel: Verminderen van de bijvangst van witvis zonder dat dit leidt tot een verlies van marktwaardige kreeft.
- Omschrijving: Invoegen van een 3 meter lang ontsnappingspaneel met vierkante mazen van 100mm met daaronder een hellend geleidingspaneel. Het geleidingspaneel leidt vissen naar het ontsnappingspaneel. Het ontsnappingspaneel is 14,3 tot 17,3m van de kuil geplaatst (zie figuur 8).
- Resultaten: Een vermindering van de bijvangst van wijting, maar niet van schelvis. De vangst van kreeft was onveranderd.
- Overig: Dit onderzoek zou uitgebreid kunnen worden met wijzigingen in de panelen en naar de effecten op andere vissoorten zoals kabeljauw. Binnen het onderzoek was daar onvoldoende tijd voor.



Figuur 8, gebruik van een ontsnappingspaneel (zwart) in combinatie met daaronder een hellend begeleidend paneel (blauw) (Marlen et al., 2007).

Kuilaanpassingen

Locatie:	De Noordzee
Doel:	Verminderen bijvangsten
Omschrijving:	Er zijn twee experimenten uitgevoerd naar het gebruik van kuilen met verschillende maaswijdtes en verschillende soorten touw. Het eerste experiment was het gebruik van een kuil met maaswijdte van 120mm en een dubbel touw van 5mm dik tegen een kuil met een 80mm maaswijdte en een enkel touw van 4mm dik. In het tweede experiment is een kuil getest met een maaswijdte van 100mm met een enkel touw van 4mm dik tegen een kuil met maaswijdte 80mm ook gebruik makend van een enkel touw van 4mm dik.
Resultaten:	In beide experimenten bleek het vergroten van de maaswijdte effectief te zijn. Wel wordt een enkel touw geprefereerd boven het gebruik van een dubbel touw vanwege de praktische bruikbaarheid. In beide experimenten resulteerde de vergrote maaswijdte in een vermindering van de discards van kabeljauw, schelvis, schol en wijting. Een nadeel van deze grotere maaswijdte is het verlies van grote aantallen Noorse kreeft boven de minimale aanlandingslengte. Het aantal touwen heeft geen invloed om dit verlies.
Overig:	De vangsten en inkomsten van vooral kleinere schepen zijn erg kwetsbaar voor het vergroten van maaswijdtes.

Volgens het onderzoek van Marlen et al. (2007) is voor de vermindering van de bijvangst van kabeljauw het enige scenario met resultaat, dat getest is in de Noordzee, het introduceren van een sorteerrooster met 35mm afstand tussen de staven en een kuil met een vierkante maaswijdte van 70mm. De aanpassing heeft echter als nadeel dat er een verlies optreedt van kleine Noorse kreeften boven de minimale aanlandingsgrootte. De resultaten hierboven geven aan dat er ook potentie zit in andere aanpassingen, maar zijn deze nog niet of niet voldoende getest in de Noordzee. Uit het onderzoek van Valentinsson and Ulmestrand (2008) is gebleken dat het gebruiken van een ontsnappingspaneel met vierkante mazen van 120mm in combinatie met een sorteerrooster van 1500x850mm, 35mm spijlafstand en 20mm dikke spijlen en in samenwerking met 70mm vierkante mazen in de kuil in Zweden leidt tot een vermindering van de vangst van zowel jonge als volwassen kabeljauw. Voor andere aanpassingen waren de resultaten voor kabeljauw onduidelijk doordat er weinig kabeljauw is gevangen of doordat getest is in gebieden waar weinig kabeljauw voorkomt. Daarbij komt, dat vissers het gebruik van starre roosters in hun netten, meestal niet verkiezen boven flexibele netpanelen, die gemakkelijker op een nettentrommel kunnen worden gewonden. Daarnaast is belangrijk dat er met de aanpassingen voldoende marktwaardige kreeft en andere vis wordt gevangen om tot voldoende omzet te komen.

Vervangen van actieve vistuigen door passieve tuigen

Naast het doen van netaanpassingen hebben ook twee onderzoeken plaatsgevonden rondom het vervangen van het actieve vistuig door een passief vistuig. De twee studies zijn uitgevoerd in Italië en Griekenland. Er is onderzocht of deze vervanging potentie heeft met het oog op vermindering van bijvangst.

In Italië is in de studie gebruik gemaakt van verschillende type korven (ook wel kooien genoemd). De resultaten wat betreft bijvangstvermindering waren positief: de korven bieden een goed alternatief voor het sleepnet. Het gebruik van de korven leidde tot een drastische vermindering van bijvangst en discards. Economisch is het gebruik van korven echter niet haalbaar. Slechts een klein aantal Noorse kreeften gaat de korf daadwerkelijk binnen waardoor de vangst en het vangstsucces te laag is (Marlen et al., 2007). Meer onderzoek zou uitgevoerd moeten worden om het vangstsucces van passieve tuigen te verbeteren. Ook is succesvol gebruik hiervan afhankelijk van lokale condities, zoals zeestromingen en het al dan niet aanwezig zijn van gesleepte vistuigen op de visgronden, waardoor stationaire tuigen nogal eens worden 'afgevist' (Marlen et al., 2011).

In Griekenland zijn de resultaten positiever. De vangst hangt erg af van het seizoen, maar de bijvangst- en zijn erg laag. Een gemiddeld vangstsucces van 100 Noorse kreeften per 100 korven is gemeten. Vooral het gebruik van korven met een grote maaswijdte toonde positieve resultaten en een hoge selectiviteit. Gedragsobservaties laten zien dat het vangstpercentage van de korven 30% is, terwijl er een 100% interactie is van kreeften met de korf. De kreeften gaan in en uit de korf (Marlen et al., 2007).

Nationaal onderzoek

In Nederland is er tussen 2009-2011 onderzoek gedaan naar netaanpassingen in de kreeftvisserij. Dit onderzoek is gedaan door Jacob van Urk met de UK158. Het doel van het onderzoek was het realiseren van brandstofbesparing en een verlaging van discards door middel van netaanpassingen (LFD: 'Less Fuel and Discards'). Met betrekking tot de discards werd er vooral gekeken naar schar, schol en kreeften (allen ondermaats).

De UK158 is een Maaskant eurokotter. Er wordt gevist met een quadrig waarvoor gebruik wordt gemaakt van 120 voet 'Northsea prawntrawls' met een omvang van 300 mazen. Het project is in eerste instantie gericht op het verlagen van de weerstand van het tuig in het water met als doel brandstofbesparing. Zo zijn er aanpassingen gedaan aan het materiaal dat gebruikt wordt en wordt er gevist met een 129 voet LFD trawl met een omvang van 250 mazen. Met dit tuig zijn eind 2010 experimenten uitgevoerd en netaanpassingen gedaan aan de stuurboordzijde om te onderzoeken of deze aanpassingen resulteren in een vermindering van de discards (Zeevisserijbedrijf A. van Urk, 2011).

De volgende aanpassingen zijn onderzocht (Zeevisserijbedrijf A. van Urk, 2011) (zie figuur 9):

<u>Reis</u>	<u>Week</u>	<u>Aanpassingen</u>	<u>Opmerkingen</u>
1	43-44	Perk vierkante mazen (120mm) in de bovenzijde aan stuurboord (SB) kant. Lengte 100 mazen (9 meter) en breedte is de gehele bovenzijde	
2	46	Perk vierkante mazen in de bovenzijde aan SB kant. Lengte 100 mazen (9 meter lengte) en breedte de gehele bovenzijde	
3	48-49	Wijdere zakken SB (95mm+ i.p.v. 83/85mm)	
4	50	Wijdere zakken SB (95mm+ i.p.v. 83/85mm)	
5	51	Vierkante mazen in de zak	
6	1	Vierkante mazen in de zak, maar deze liepen niet meer helemaal door tot aan de pooklijn	Stevige bries

1. tunneltjes voor de zak van T-90 netwerk
2. perk met 4-kanten mazen in de bovenzij
3. wijdere zakken van 95mm i.p.v. 83mm
4. stukken met 4-kanten mazen in de zak

De overige perken zijn gemaakt van:

A. bovenvlerken van 160mm i.p.v. 82mm

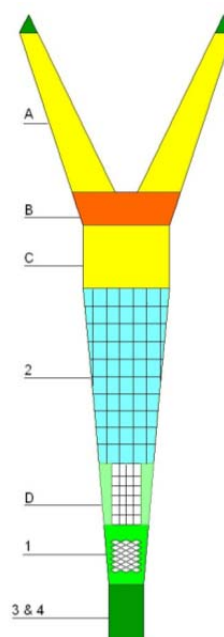
B. bovenkap is van verplichte 160mm*

C. standaard perk van 82mm

D. perk met verplicht 4-kanten mazen paneel*

* wettelijke verplichting

Figuur 9. Overzicht van de netaanpassingen aan de stuurboordkant



Het onderzoek richtte zich in eerste instantie vooral op kostenbesparing. Er werden te weinig gegevens verzameld om concrete uitspraken te doen over de bijvangst van kabeljauw. Kabeljauw komt voor in zowel het conventionele als het aangepaste net, maar doordat te weinig gegevens zijn verzameld kan niet gesteld worden dat er een verschil is tussen de netten met en zonder aanpassingen (Zeevisserijbedrijf A. van Urk, 2011). Een mogelijkheid zou kunnen zijn om meer gegevens te verzamelen over de vangsten van kabeljauw in de netten.

Ideeën en kansen voor netaanpassingen

Onderstaande tabel is een overzicht van de netaanpassingen die kunnen leiden tot het verminderen van de bijvangst van kabeljauw. De Nederlandse kreeftvisserij is een gemengde visserij. De aanpassingen die voorgesteld worden richten zich op deze gemengde visserij.

De ontsnapping van kabeljauw wordt bemoeilijkt door het gedrag dat de vis en de Noorse kreeft vertonen als ze in het net zitten. Er zal vooral gekeken worden naar opties die de bijvangst van kabeljauw verminderen en het kreeftenverlies zo veel mogelijk binnen de perken houdt. In tabel 1 wordt ingegaan op de beste opties uit de literatuur voor de Nederlandse kreeftvisserij.

Tabel 1. Overzicht van mogelijke netaanpassingen voor het verminderen van de bijvangst van kabeljauw met voor- en nadelen.

<u>Netaanpassing</u>	<u>Voordelen</u>	<u>Nadelen</u>	<u>Opmerkingen</u>
Een sorteerrooster met 35mm afstand tussen de staven en een kuil van 70mm. Sorteerrooster wordt schuin, net voor de kuil geplaatst.	<ul style="list-style-type: none">- Vermindering van de bijvangst van kabeljauw	<ul style="list-style-type: none">- Verlies van kleine kreeften- Achterblijven van veel jonge vis in de kuil- Star rooster in het net- Gevoeligheid voor dichtslibben met fauna of kwallen	Sorteerrooster werkt alleen in schone wateren. Vergroten van de kuilmaaswijdte kan de vangst van jonge vis verminderen.
Een ontsnappingspaneel met grotere maaswijdten (in de studie wordt 120mm gebruikt)	<ul style="list-style-type: none">- Verlaging van de bijvangst van kabeljauw en schelvis	<ul style="list-style-type: none">- Toename van de bijvangst van schol en kreeft- Verlies van marktwaardige wijting en schelvis	
Een sorteerrooster met 35mm afstand tussen de staven in combinatie met een ontsnappingspaneel van 120mm en vierkante mazen in de kuil van 70mm.	<ul style="list-style-type: none">- Verlaging van de bijvangst van kabeljauw- Werkte goed in de Zweedse visserij	<ul style="list-style-type: none">- Star rooster in het net- Gevoeligheid voor dichtslibben met fauna of kwallen	Sorteerrooster werkt alleen in schone wateren. Deze optie kan resulteren in een verlaging van de bijvangst van kabeljauw
Toevoegen van een tweede ontsnappingspaneel achterin het net	<ul style="list-style-type: none">- Vermindering van de bijvangst van jonge vis		

Ontsnappingspaneel gebouwd door Dyneema	<ul style="list-style-type: none"> - Vermindering van de bijvangst van jonge vis - Voor het paneel is minder netwerk nodig 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiaal dat wordt gebruikt voor het paneel is erg kostbaar 	
Ontspanningspaneel in combinatie met een hellend geleidingspaneel	<ul style="list-style-type: none"> - Onveranderde vangst van kreeft - Vermindering van de bijvangst van wijting 	<ul style="list-style-type: none"> - Geen vermindering van de bijvangst van schelvis 	Er was onvoldoende tijd om de effecten op kabeljauw te onderzoeken
Vergroten van de maaswijdte van de kuil naar 100 of 120mm	<ul style="list-style-type: none"> - Vermindering van de discards van kabeljauw, wijting, schelvis en schol 	<ul style="list-style-type: none"> - Verlies van kleine kreeften 	Het aantal en de dikte van de touwen heeft geen invloed op de vangst.

Deze opties kunnen ook in combinatie worden uitgevoerd om te komen tot het beste resultaat.

Het gebruiken van passief tuig is ook een optie, vooral in de periode van sluiting, mits de passieve tuigen een vangstsucces hebben wat de visserij economisch rendabel maakt.

Aanbevelingen voor de pilotstudie

In een pilotstudie kan onderzocht worden welke aanpassingen tot een vermindering van de kabeljauw-bijvangst leiden en daarnaast nog voldoende rendabel zijn. Wanneer gebruik wordt gemaakt van een twinrig kan het stuurboordnet gebruikt worden voor netaanpassingen en het bakboordnet als controle. Bij een quadrig kan men het test en controletuig zelfs aan iedere kant afwisselen om verschillen tussen bakboord en stuurboord te minimaliseren. In zo'n proef is het van belang om voldoende vistijd te reserveren, de studie uit te voeren in een gebied met relatief veel kabeljauw en directe observaties te doen door middel van onderwatercamera's.

In het onderzoek van Marlen et al. (2007) is ook een inventarisatie gedaan van de economische gevolgen van de netaanpassingen door middel van een kosten-baten analyse en kosteneffectiviteit analyse. De kosten-baten analyse is uitgevoerd met behulp van een casestudie uit het Kattegat/Skagerrak gebied. Wanneer Nederlandse kreeftvisserij gaan experimenteren met netaanpassingen zou een kosten-baten analyse ook gedaan moeten om te onderzoeken of de aanpassingen economisch voordeel opbrengen.

De netaanpassingen zouden ook eerst met software onderzocht kunnen worden. In het internationaal onderzoek (Marlen et al., 2007) wordt gesproken over twee verschillende softwarepakketten ontwikkeld door Ifremer:

1. DynamiT: hiermee kan een mechanische simulatie gemaakt worden van het gebruik van sorteerpalen, ontsnappingspanelen en scheidingspanelen in sleepnetten. Deze software wordt regelmatig door nettenfabrikanten gebruikt en is ook bij IMARES aanwezig.
2. BehavioRis: hiermee kan het gedrag van heek en kreeft in het net en rondom verschillende aanpassingen gesimuleerd worden. Het zou de moeite waard kunnen zijn om te onderzoeken of dit ook mogelijk is voor kabeljauw en kreeft, maar hiervoor zijn waarschijnlijk aanpassingen in de code en gedragsobservaties nodig.

De volgende stap

Een eerste inventarisatie van aanpassingen, die kansrijk zijn voor ontsnapping van kabeljauw in de Nederlandse Noorse kreeftvisserij, is hierboven gedaan. De volgende stap is om in samenwerking met de sector een keuze te maken in welke aanpassingen getest gaan worden in de pilotstudie. Dit kan ook een combinatie van genoemde aanpassingen of kunnen eigen ideeën uit de sector zijn.

Aangeraden wordt om te starten met één of twee aanpassingen die volgens IMARES en de sector het meest kansrijk zijn. Van belang is om voldoende vistijd te reserveren, de tests uit te voeren in een gebied met relatief veel kabeljauw en gebruik te maken van camera's voor onderwaterobservaties. In overleg met de sector zullen verder afspraken over een pilotstudie gemaakt worden.

Conclusies

Met het beantwoorden van de kennisvragen (zie pagina 5) moet een inschatting gemaakt kunnen worden van het openen van het Botney Gat in het eerste kwartaal voor Noorse kreeftvisserij en het risico daarvan voor het kabeljauwbestand.

Hoeveel kabeljauwen worden gevangen door de Noorse kreeftvisserij in het Botney Gat, in het eerste kwartaal van 2011?

Vergeleken met de TR1 tuigen vangen de Noorse kreeftvisserij (tuigcategorie TR2) weinig kabeljauw. Op logboek gebaseerde gegevens laten zien dat de TR2 groep in het eerste kwartaal een vangstsucces heeft van ca. 0 kg/kW-dag, terwijl de TR1 groep in datzelfde kwartaal zo'n 5 kg/kW-dag vangt.

Uit de 8 reizen in de pilotproef bleek dat er gemiddeld 2 à 5 kabeljauwen per uur (met een gemiddeld gewicht van 5.9 kg/uur) worden gevangen in de Noorse kreeftvisserij. Hiervan zijn 0-2 kabeljauwen ondermaats. Dit komt redelijk overeen met de resultaten van het discardsonderzoek, waarin vergelijkbare aantallen per uur werden teruggeworpen (Helmond et al., 2011). In kg en aantallen per uur vallen de waarnemers en zelf bemonsterde reizen in elkaars bereik. In totaal is tijdens de reizen in de pilotproef 452 uur gevist, dus is er bij benadering 2666 kg kabeljauw gevangen (452 uur x 5.9 kg/uur).

In dit rapport wordt geen standpunt ingenomen over of de kabeljauwvangst in het Botney Gat in het eerste kwartaal groot of klein was. De ICES werkgroep WGNSSK schatte de totale kabeljauwvangst in de Noordzee op 69286 ton in 2010 (ICES, 2011). Als de vangst van de Nederlandse Noorse kreeftvisserij in het eerste kwartaal in het Botney Gat daarmee wordt vergeleken, dan die vangst slechts een klein deel van de totale vangst, namelijk 0.000038 %. Echter, als men de kabeljauwvangst tot nul wil reduceren, dan heeft zelfs een dergelijk laag percentage nog betekenis.

In Marlen et al. (2007) wordt gesteld, dat wanneer in de hele Noorse kreeftvisserij de kabeljauwbijvangst uitgebannen zou worden, dit zou leiden tot een bestandstoename van 2% van kabeljauw binnen 10 jaar. Dat doet vermoeden dat de kabeljauwbijvangst in de kreeftvisserij niet van grote invloed is op het kabeljauwbestand.

Wat is de internationale stand van zaken van tuigaanpassingen voor het verminderen van kabeljauwvangst in de Noorse kreeftvisserij?

In het hoofdstuk over de netaanpassingen zijn verschillende netaanpassingen opgesomd die kunnen leiden tot de vermindering van de bijvangst van kabeljauw. De resultaten van de studies zijn niet altijd even duidelijk over de gevolgen van de aanpassing voor de bijvangst van kabeljauw. De reden is dat in sommige experimenten te weinig kabeljauw is gevangen om betrouwbare uitspraken over de bijvangst van kabeljauw te kunnen doen, maar ook kan het gedrag verschillen per tijd en per vistuig, en spelen wellicht omgevingsvariabelen een rol. Andere aanpassingen zijn uitgevoerd in gebieden waar geen of nauwelijks kabeljauw voorkomt. De voorgestelde netaanpassingen zullen verder onderzocht moeten worden in een pilotstudie naar ontsnapping van kabeljauw.

In samenwerking met de sector kan een keuze gemaakt worden in welke aanpassingen getest gaan worden in de pilotstudie. Dit kan ook een combinatie van genoemde aanpassingen of eigen ideeën uit de sector zijn. Van belang is om voldoende vistijd te reserveren, de tests uit te voeren in een gebied met relatief veel kabeljauw en gebruik te maken van camera's voor onderwaterobservaties.

Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaat-nummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

- Catchpole, T.L., Revill, A.S., Dunlin, G., 2006. An assessment of the Swedish grid and square-mesh codend in the English (Farn Deep) Nephrops fishery. *Fisheries Research* 81, 118-125.
- Coull, K.A., Jermyn, A.S., Newton, A.W., Henderson, G.I., Hall, W.B., 1989. Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the north east Atlantic. p. 81
- Europese Gemeenschap. 1998. VERORDENING (EG) VAN DE RAAD van 30 maart 1998. voor de instandhouding van de visbestanden via technische maatregelen voor de bescherming van jonge exemplaren van mariene organismen. Verordening Nr. 850/98
- Ferro, R.S.T., E.G., J., Kynoch, R.J., R.J., F., Buckett, B.-E., 2007. Separating species using a horizontal panel in the Scottish North Sea whitefish trawl fishery. In: *Fishing Technology in the 21st Century: Integrating Fishing and Ecosystem Conservation*. Oxford University Press, ICES Journal of Marine Science, Boston, U.S.A., pp. 1543-1550.
- Glass, C.W., 2000. Conservation of Fish Stocks through Bycatch Reduction: A Review. *Northeastern Naturalist* 7, 395-410.
- Glass, C.W., Walsh, S.J., van Marlen, B., (Conveners), 2007. *Fishing Technology in the 21st Century: Integrating Fishing and Ecosystem Conservation*. ICES J. Mar. Sci. 64: 8, 1499-1616.
- Graham, N., Fryer, R.J., 2006. Separation of fish from Nephrops norvegicus into a two-tier cod-end using a selection grid. *Fisheries Research* 82, 111-118.
- Hammen, T. van der, Steenbergen, J. 2011. Kennisdocument Noorse Kreeft (Nephrops norvegicus). IJmuiden, IMARES, Rapport C091/11
- Helmond, E. van, Overzee, H. van. 2009. Discard sampling of the Dutch Nephrops fishery in 2007-2008. CVO, Rapport 09.007
- Helmond, A.T.M. van, Uhlmann, S. S., Overzee, H. M. J. van, Bierman, S. M., Bol, R. A., Nijman, R. R. 2011. Discard sampling of Dutch bottom-trawl fisheries in 2009 and 2010. IJmuiden. Centrum voor Visserijonderzoek, Rapport 11.008
- ICES, 2011. Report of the Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak (WGNSSK), ICES CM 2011/ACOM:13.
- Krag, L.A., Holst, R., Madsen, N., 2009a. The vertical separation of fish in the aft end of a demersal trawl. *ICES J. Mar. Sci.* 66, 772-777.
- Krag, L.A., Madsen, N., Karlsen, J.D., 2009b. A study of fish behaviour in the extension of a demersal trawl using a multi-compartment separator frame and SIT camera system. *Fisheries Research* 98, 62-66.
- Main, J., Sangster, G.I., 1982. A Study of a Multi-Level Bottom Trawl for Species Separation Using Direct Observation Techniques. p. 17.
- Marlen, B. van, Haan, D. de, Wardle, C.S., Glass, C.W., Huse, I., Engås, A., Horton, R., Lart, W.J., Gabriel, O., Lange, K., Lehtonen, E., Kiviniemi, M., 1997. Revised Final Report EU Concerted Action ALTSTIM - Alternative Stimulation in Fisheries. p. 163.
- Marlen, B. van, 2003. Improving the selectivity of beam trawls in The Netherlands: The effect of large mesh top panels on the catch rates of sole, plaice, cod and whiting. *Fisheries Research* 63, 155-168.
- Marlen, B. van, Burggraaf, D., Haan, D. de, Wilde, J.W. de, Revill, A.S., Catchpole, T., Reese, A., Tidd, A., Rodgers, P., Ferro, R.S.T., Kynoch, R., Northridge, S., Murphy, S., Mackay, A., O'Shea, T., Larsen, F., Bova, D., Dunlin, G., Larnaud, P., Morizur, Y., Priour, D., Vincent, B., Ridoux, V., Spitz, J., Viricel, A., D'Hardivillé, C., Meillat, M., Morandeau, F., Talidec, C., Tachoures, S., Biseau, A., Macher, C., Scalabrin, C., Le Gall, Y., Souami, Y., Dabin, W., Canneyt, O. van, Chevaillier, P., Suuronen, P., Tschernij, V., Madsen, N., Krag, L.A., Munch-Petersen, S., Frandsen, R.P., Holst, R., Frost, H., Metz, S., Boom, J.T., Buisman, E., Innes, J., Taal, K., Rodgers, P., Graham, N., Valentinsson, D., Ulmestrand, M., Rihan, D., Cosgrove, R., McDonald, D., Jackson, E., Rogan, E., Nolan, C., Philpott, E., Polet, H., Vanderperren, E., Fonseca, P., Campos, A., Parente, J., Puente, E., Moreno, G., Boyra, G., Arregi, L., Sarda, F., Bahamon, N., Sala, A., Morello, E.B., Lucchetti, A., Froggia, C., Petrakis, G., Smith, C., Papadopolou, N., Tokac, A., Özbilgin, H., Dahm, K.E., Wienbeck, H., 2007. NEphrops and CEtacean Species Selection Information and Technology. In: van Marlen, B (Ed.)
- Marlen, B. van, Vandenberghe, C., Craeynest, N. van, Korving, A., Cramer, R., Reker, E., 2011. VIP project Passieve Visserij Ontwikkeling. p. 86.
- Valentinsson, D., Ulmestrand, M., 2008. Species-selective Nephrops trawling: Swedish grid experiments. *Fisheries Research* 90, 109-117.
- Wardle, C.S., 1993. Fish reactions to towed gears. In: MacDonald, A., Priede, I.G.s (Eds.), *Experimental Biology at Sea*. Academic Press, London, pp. 167-199.
- Zeevisserijbedrijf A. van Urk en Viking Visserij Producten, Tussenrapportage september 2009 – juli 2011 VIP project LFD Trawl. 2011

Dankwoord

Dit onderzoek had niet uitgevoerd kunnen worden zonder medewerking van de Nederlandse visserijsector op Noorse kreeft. Graag willen we de WR19, WR23, WR106, WR108 en WR 160 bedanken voor hun medewerking tijdens de pilotstudie in het Botney Gat.

Ook willen we graag Ir. Bob van Marlen bedanken voor het inbrengen van zijn kennis over visserijtuigen en zijn inzet bij het reviewen van de rapportage.

Verantwoording

Rapportnummer C192.11
Projectnummer: 4308101016

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Ir. B. van Marlen
Senior onderzoeker Visserijtechniek

Handtekening:



Datum: 03/01/2012

Akkoord: Dr. Ir. T.P. Bult
Afdelingshoofd visserij

Handtekening:



Datum: 04/01/2012

Bijlage 1. TR vistuiggroepen

Onder de TR groep vallen alle bodemtrawls en zegens. In de officiële indeling is TR1 de groep met een maaswijdte groter of gelijk aan 100mm. Voor de analyse van kabeljauwvangsten in de TR1 groep, is een splitsing gemaakt in TR1.1 en TR1.2. Hierdoor wordt onderscheid gemaakt tussen 100-119mm maaswijdte en 120mm en grotere maaswijdtes.

Omschrijving	Tuig	Maaswijdte omvang
Bodemtrawls en zegens (OTB, OTT, PTB, SDN, SSC, SPR)	TR1.1	100 – 119mm
	TR1.2	≥ 119mm
	TR2	70 –99mm
	TR3	16 – 32mm

Bijlage 2. Kabeljauwvangst in de Noorse kreeftvisserij

Floor Quirijns, Doug Beare, Bob van Marlen, Edwin van Helmond en Tammo Bult

Op de Noordzee zijn ter bescherming van het kabeljauwbestand verschillende ICES kwadranten (statistische kwadranten van ca. 30x30 zeemijl) gesloten voor twinrigvisserij (TR1 en TR2¹). De sluiting ging in op 6 december 2010 en blijft gedurende drie maanden van kracht. Binnen twee van de gesloten ICES kwadranten (36F2 en 37F2) valt een belangrijk deel van het visgebied het 'Botney Gat'. Het Botney Gat is benaming van de visserij voor een diepe geul (ca. 50 meter diep), die de relatief ondiepe Klaverbank (ca. 25 meter diep) doorsnijdt.

Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) en de visserijsector hebben IMARES gevraagd inzichtelijk te maken of het openen van het Botney Gat voor de Noorse kreeftvissers (onderdeel van TR2) een risico kan zijn voor het kabeljauwbestand. De kennis en de gegevens die momenteel beschikbaar zijn, zijn niet voldoende om hier in dit stadium met zekerheid antwoord op te geven. Het volgende wordt voorgesteld:

1. IMARES geeft in dit document een eerste inschatting van het risico op basis van de bij IMARES beschikbare gegevens en *expert judgement*;
2. een pilotproef voor het eerste kwartaal van 2011 waarbij het Botney Gat wordt geopend voor een beperkte groep Noorse kreeftvissers, met intensieve gegevensregistratie door de betreffende vissers;
3. een vervolgonderzoek naar de (technische en economische) haalbaarheid van dusdanig lage kabeljauwvangsten in de Noorse kreeftvisserij, zodat ze als groep gebruik kunnen maken van vrijstellingsmogelijkheden van het zeedagenregime in het kabeljauwherstelplan.

Kabeljauwvangsten door Noorse kreeftvissers

IMARES schat in dat de kabeljauwvangsten van de Noorse kreeftvissers in het Botney Gat zo laag zijn, dat het toelaten van deze vissers in dit gebied geen risico zal opleveren voor het kabeljauwbestand. In de volgende paragrafen lichten we deze inschatting toe.

Gebiedskeuze: Noorse kreeftvissers kiezen andere visgronden dan kabeljauwvissers

Noorse kreeftvissers die in de ICES kwadranten 36F2 en 37F2 vissen, bevinden zich in een ander gebied dan de TR1 vissers waarvoor kabeljauw een belangrijke doelsoort is. De TR1 (1.1 en 1.2) schepen vissen vooral in het noordelijke en noordoostelijke deel van het gesloten gebied. De TR2 schepen vissen vooral in het centrale, diepere, deel van het gesloten gebied. De verspreiding van de TR1 en TR2 visserij wordt getoond in figuur 2 in de hoofdtekst van dit rapport.

Aanlandingen: het vangstsucces van kabeljauw door Noorse kreeftvissers is laag

Vergeleken met TR1.2 vissers is het vangstsucces van kabeljauw (kg/kW-dag) door TR2 vissers laag. Dit is te zien in figuur 1 uit de hoofdtekst.

Discards: lage aantallen kabeljauwdiscards per uur in Noorse kreeftvisserij

In 2007 en 2008 zijn gedurende zes visreizen waarnemers van IMARES mee geweest met Noorse kreeftvissers (Van Helmond & Van Overzee, 2009). Tijdens die reizen zijn monsters genomen van de vangst. Voor alle gevangen soorten is bepaald hoeveel daarvan terug in zee werd gegooid. Gemiddeld werden in 2007 (drie reizen) 3.0 kabeljauwen per uur teruggegooid. In 2008 (drie reizen) werden gemiddeld 5.0 kabeljauwen per uur teruggegooid.

¹Zie toelichting op de tuiggroepen in Bijlage 1.

Sinds 2009 is de Noorse kreeftvisserij onderdeel van het discardsprogramma waarin vissers zelf monsters van de discards nemen en aan land brengen, welke vervolgens door IMARES medewerkers worden doorgemeten. In het discardsprogramma zijn gegevens van 8 visreizen verzameld (niet gepubliceerd werk), verspreid over het 2^e, 3^e en 4^e kwartaal. De 8 waarnemersreizen dekten 48 zeedagen, wat 1.9% is van het totaal aantal zeedagen dat in 2009 is gemaakt door Noorse kreeftvissers. In vier van de 8 reizen werd kabeljauw waargenomen in de discardmonsters, in de lengterange van 18-37 cm. Gemiddeld werden 2.4 kabeljauwen per uur teruggegooid. Er is van deze reizen geen informatie beschikbaar over aangelande kabeljauwen.

Tuigaanpassingen voor ontsnapping kabeljauw: geen concrete resultaten, wel kansen

Kabeljauw heeft vaak, maar niet altijd, de neiging om zich onder in een net te positioneren. Vooral overdag is dit het geval. Ook de Noorse kreeft positioneert zich onder in het net, waardoor het lastig is deze beide soorten te scheiden. Als een bijvangstsoort zich in het net anders gedraagt dan de doelsoort, dan is het makkelijker deze van de doelsoort te scheiden. Dat is bijvoorbeeld het geval voor schelvis en wijting in de Noorse kreeftvisserij: deze soorten zwemmen meestal omhoog in het net (Ferro et al., 2007; Glass et al., 2007).

Er is onderzoek gedaan naar ontsnappingsmogelijkheden voor rondvis (wijting en kabeljauw) in de Noorse kreeftvisserij (Madsen et al., 1999; Catchpole et al., 2006; Graham and Fryer, 2006; Catchpole et al., 2007; Revill et al., 2007; van Marlen et al., 2007a; van Marlen et al., 2007b; Valentinsson and Ulmestrand, 2008; Frandsen et al., 2009; Madsen et al., 2010). In Deense experimenten bleek het mogelijk om schelvis te laten ontsnappen, maar de ontsnapping van voor kabeljauw was minimaal (Frandsen et al., 2009). Ook resultaten uit het onderzoek naar vermijden van rondvis in de boomkorvisserij zijn bruikbaar voor de Noorse kreeftvisserij (van Marlen, 2003; van Marlen and van Duijn, 2005; Catchpole et al., 2007; Ferro et al., 2007; van Marlen et al., 2007b; Valentinsson and Ulmestrand, 2008; Krag et al., 2009). Echter, deze onderzoeken leidden meestal niet tot statistisch betrouwbare uitspraken, mede door de kleine aantallen kabeljauw die werden gevangen. Het is niet duidelijk of grote mazen of vierkante mazen bovenpanelen werkelijk een vermindering van de kabeljauwbijvangsten geven.

1. Pilotproef Noorse kreeftvissers in Botney Gat

Het voorstel van de sector is om per direct een selectie aan Noorse kreeftvissers ontheffing te verlenen om in de gesloten ICES kwadranten 36F2 en 37F2 te mogen vissen. De selectie van schepen wordt door de visserijsector en het ministerie van EL&I gemaakt. De geselecteerde vissers voeren een aantal bovenwettelijke netvoorzieningen door om kabeljauw meer ontsnappingsmogelijkheden te bieden (of hebben dat reeds gedaan).

De vissers bewaren tevens alle kabeljauw (maats en ondermaats) die zij vangen en registreren ze in aantallen per grootteklasse. Tijdens 3 reizen gaat een IMARES waarnemer mee aan boord, om de meetgegevens van de vissers te kunnen verifiëren.

2. Vervolgonderzoek

Na afloop van de pilotproef worden diverse analyses uitgevoerd om beter vast te kunnen stellen in hoeverre Noorse kreeftvissers kabeljauw kunnen mijden.

Analyse van bestaande en nieuwe gegevens

- Ruimtelijke spreiding: gedetailleerdere vergelijking van de visgebieden van verschillende TR-groepen (op basis van VMS gegevens).
- Analyse van logboekgegevens: uitgebreidere analyse van aanlandingen van kabeljauw en Noorse kreeft en de verhouding daar tussen in de Noorse kreeftvisserij.
- Analyse van de kabeljauwgegevens die de Noorse kreeftvisserij zelf hebben geregistreerd in de pilotproef. Vergelijking van de resultaten met de resultaten van de waarnemersreizen.
- Samenvatting van alle beschikbare gegevens over kabeljauwdiscards in de Noorse kreeftvisserij.

Onderzoek naar netaanpassingen voor de ontsnapping van kabeljauw

De twinrig leent zich door de aanwezigheid van twee netten naast elkaar goed voor experimentele gepaarde waarnemingen. Er wordt een onderzoeksvoorstel opgesteld voor vergelijkend onderzoek naar de effectiviteit van de netvoorzieningen voor de ontsnapping van kabeljauw. Hierbij wordt gedacht aan de netvoorzieningen die in de pilotproef door de Noorse kreeftvisserij worden toegepast, maar ook aan internationaal onderzochte netvoorzieningen en ideeën voor aanpassingen (bijvoorbeeld een schuin scheidingspaneel met een opening in de bovenzijde). Het is bij dit type onderzoek van belang om voldoende vistijd te reserveren en directe observaties te doen door middel van onderwatercamera's.

Referenties

- Briggs, R.P., 1992. An assessment of nets with a square mesh panel as a whiting conservation tool in the Irish Sea Nephrops fishery. *Fisheries Research*, 30: 821-831.
- Catchpole, T.L., A.S. Revill & G. Dunlin, 2006. An assessment of the Swedish grid and square mesh codend in the English (Farn Deep) Nephrops fishery. *Fisheries Research*, 81: 118-125.
- Catchpole, T.L., Tidd, A.N., Kell, L.T., Revill, A.S., Dunlin, G., 2007. The potential for new Nephrops trawl designs to positively effect North Sea stocks of cod, haddock and whiting. *Fisheries Research* 86, 262-267.
- Catchpole, T.L. & A.S. Revill, 2008. Gear technology in Nephrops trawl fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18: 17-31.
- Ferro, R.S.T., E.G., J., Kynoch, R.J., R.J., F., Buckett, B.-E., 2007. Separating species using a horizontal panel in the Scottish North Sea whitefish trawl fishery. In: *Fishing Technology in the 21st Century: Integrating Fishing and Ecosystem Conservation*. Oxford University Press. ICES Journal of Marine Science, Boston, U.S.A., pp. 1543-1550.
- Frandsen, R.P., Holst, R., Madsen, N., 2009. Evaluation of three levels of selective devices relevant to management of the Danish Kattegat-Skagerrak Nephrops fishery. *Fisheries Research* 97, 243-252.
- Glass, C.W., Walsh, S.J., van Marlen, B., (Conveners), 2007. *Fishing Technology in the 21st Century: Integrating Fishing and Ecosystem Conservation*. ICES J. Mar. Sci. 64: 8, 1499-1616.
- Graham, N. and Fryer, R. J. 2006. Separation of fish from Nephrops norvegicus into a two-tier cod-end using a selection grid. *Fisheries Research*, 82: 111-118.
- Krag, L.A., Madsen, N., Karlsen, J.D., 2009. A study of fish behaviour in the extension of a demersal trawl using a multi-compartment separator frame and SIT camera system. *Fisheries Research* 98, 62-66.
- Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Holst, R., Wileman, D., 1999. Selectivity experiments with escape windows in the North Sea Nephrops (Nephrops norvegicus) trawl fishery. *Fisheries Research* 42, 167-181.
- Revill, A.S., Catchpole, T.L., Dunlin, G., 2007. Recent work to improve the efficacy of square-mesh panels used in a North Sea Nephrops norvegicus directed fishery. *Fisheries Research* 85, 321-327.
- Valentinsson, D., Ulmestrand, M., 2008. Species-selective Nephrops trawling: Swedish grid experiments. *Fisheries Research* 90, 109-117.
- Van Helmond en Van Overzee, 2009. Discard sampling of the Dutch *Nephrops* fishery in 2007-2008. CVO rapport 09.007, 38pp.
- Van Marlen, B., 2003. Improving the selectivity of beam trawls in The Netherlands: The effect of large mesh top panels on the catch rates of sole, plaice, cod and whiting. *Fisheries Research* 63, 155-168.
- Van Marlen, B., van Duijn, J.B., 2005. Experiments with a large mesh top panel in a chain mat beam trawl.
- Van Marlen, B., Graham, N., Engås, A., MacMullen, P., Montgomerie, M., Ward, N., Ferro, R.S.T., Jones, E.G., Kynoch, R.J., Polet, H., Fonteyne, R., Vandenberghe, C., Krag, L.A., Holst, R., Madsen, N., Briggs, R., de Wilde, J.W., de Vos, B., 2007a. Final Report of EU Contract: Q5RS-2002-00935 Research on effective cod stock recovery measures (RECOVERY).

- Van Marlen, B., Burggraaf, D., de Haan, D., de Wilde, J.W., Revill, A.S., Catchpole, T., Reese, A., Tidd, A., Rodgers, P., Ferro, R.S.T., Kynoch, R., Northridge, S., Murphy, S., Mackay, A., O'Shea, T., Larsen, F., Bova, D., Dunlin, G., Larnaud, P., Morizur, Y., Priour, D., Vincent, B., Ridoux, V., Spitz, J., Viricel, A., D'Hardivillé, C., Meillat, M., Morandeau, F., Talidec, C., Tachoures, S., Biseau, A., Macher, C., Scalabrin, C., Le Gall, Y., Souami, Y., Dabin, W., van Canneyt, O., Chevaillier, P., Suuronen, P., Tschernij, V., Madsen, N., Krag, L.A., Munch-Petersen, S., Frandsen, R.P., Holst, R., Frost, H., Metz, S., Boom, J.T., Buisman, E., Innes, J., Taal, K., Rodgers, P., Graham, N., Valentinsson, D., Ulmestrand, M., Rihan, D., Cosgrove, R., McDonald, D., Jackson, E., Rogan, E., Nolan, C., Philpott, E., Polet, H., Vanderperren, E., Fonseca, P., Campos, A., Parente, J., Puente, E., Moreno, G., Boyra, G., Arregi, L., Sarda, F., Bahamon, N., Sala, A., Morello, E.B., Lucchetti, A., Frogia, C., Petrakis, G., Smith, C., Papadopoulou, N., Tokac, A., Özbilgin, H., Dahm, K.E., Wienbeck, H., 2007b. NEphrops and CEtacean Species Selection Information and TechnologY (NECESSITY). In: van Marlen, B.s (Ed.), p. 62.
- Van Marlen, B., van Helmond, A.T.M., Pasterkamp, T.L., Bol, R., 2008. Study of the effect of a By-catch Reduction Panel in a twin-trawl on reducing plaice discards. p. 19.

Bijlage 3. Treklijst tijdens de pilotstudie

In deze bijlage staan de gegevens die deelnemende schepen tijdens de reizen zonder waarnemers hebben ingevuld.

[illegible]

trek	datum	tijd uitzet	lat	long	tijd halen	afstand (Nm)	Diepte (m)	wind- richting	wind- sterkte (Bft.)	kabeljauw aanvoer (kg)	1 (>88cm)	2 (72-88cm)	3 (55-72cm)	4 (46-55cm)	5 (35-46cm)	discards (<35cm)
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																

